

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



216 φ #3 BT 11.09.01
500.40463X00

Applicant(s): J. TAMAMOTO, et al.
Serial No.: 09 / 923,965
Filed: AUGUST 8, 2001
Title: AUTOMATED TELLER MACHINE.

RECEIVED
SEP 25 2001
Technology Center 2100

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

SEPTEMBER 21, 2001

Sir:

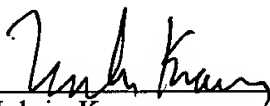
Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s)
the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2000-326996 Filed: OCTOBER 20, 2000
Japanese Patent Application No. 2001-010984 Filed: JANUARY 19, 2001

A certified copy of each Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/rp
Attachment



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-010984

出 願 人

Applicant(s):

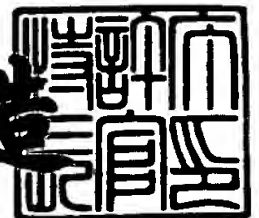
株式会社日立製作所

RECEIVED
SEP 25 2001
Technology Center 2100

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3072561

【書類名】 特許願

【整理番号】 1501000121

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G07D 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 玉本 淳一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市晴丘町池上 1 番地 株式会社 日立製作
所 情報機器事業部内

【氏名】 大森 佳之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市晴丘町池上 1 番地 株式会社 日立製作
所 情報機器事業部内

【氏名】 改井 瑞樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県尾張旭市晴丘町池上 1 番地 株式会社 日立製作
所 情報機器事業部内

【氏名】 吉田 和司

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-326996

【出願日】 平成12年10月20日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902691

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 紙幣判別装置および紙幣判別装置を備えた紙幣自動取引装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを有する紙幣自動取引装置において、

前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、

前記紙幣判別装置は、判別される紙幣を紙幣面内であって搬送方向と異なる方向に変形を与える付勢手段と紙幣の切れ部検知する検知手段とを備え、

前記検知手段は、前記付勢手段によって拡大された紙幣の切れ部を検知することを特徴とする紙幣自動取引装置。

【請求項 2】

前記検知手段は、前記付勢手段の紙幣搬送方向下流側近傍に設けられ、紙幣搬送面外から搬送される紙幣に光を照射する投光手段と、前記投光手段から照射された光を受光する受光手段とを備え、前記付勢手段によって紙幣搬送面内に拡大された切れ部に光を照射することによって切れ部を検知することを特徴とする請求項 1 に記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 3】

紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを少なくとも有する紙幣自動取引装置において、

前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、

前記紙幣判別装置は紙幣に光を照射する第 1 の投光手段および第 2 の投光手段と、紙幣を通過した光を受光する第 1 の受光手段と、紙幣で反射した光を受光する第 2 の受光手段と、付勢手段と、演算手段とを有し、

前記第 1 の投光手段と前記第 1 の受光手段とが前記搬送路を挟んで相対して設けられ、前記第 2 の投光手段と前記第 2 の受光手段とが前記搬送路の片側に近接して設けられ、前記付勢手段は前記第 1 の投光手段から前記第 1 の受光手段へ至る光軸の上流側近傍に設けられ、紙幣へ力を加えて変形させるものであり、前記演算手段は前記第 1 の受光手段と前記第 2 の受光手段との受光強度から紙幣の状態を判別する前記紙幣判別装置であることを特徴とする紙幣自動取引装置。

【請求項 4】

前記付勢手段は、紙幣の面外方向への力を、搬送方向と直交する方向に離散的に紙幣へ加える付勢手段であることを特徴とする請求項 3 記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 5】

前記付勢手段は、紙幣面内の搬送方向と直交する方向に引張力あるいは圧縮力を加える付勢手段であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 6】

前記入出金口は、外周に高摩擦部材を周設した繰り出しローラおよび係止ローラを少なくとも有し、前記繰り出しローラは前記入出金口に入金された紙幣を前記搬送路へ引き出すように動作するローラであり、前記係止ローラは前記入出金口に入金された紙幣を前記搬送路へ引き出す方向と反対方向へのみ動作するローラであって、

前記紙幣判別装置を前記繰り出しローラに搬送路へ引き出される紙幣が接する範囲に設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 7】

前記入出金口は、前記紙幣判別装置が引き出された紙幣を取扱不適と判断したとき、前記繰り出しローラを逆転して、当該紙幣を入出金口へ返却するよう動作する入出金口であり、かつ操作者と情報の交換を行う入出力装置を備えて、当該紙幣を指定して入金拒否の表示を行うことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 6 のいずれかに記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 8】

前記受光手段として紙幣の画像を取り込むことが可能な CCD を用いた紙幣判別手段であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 7 のいずれかに記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 9】

前記受光手段として単色あるいは複数の色の光量を測定可能な光素子を用いた紙幣判別手段であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 7 のいずれかに記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 10】

前記第 1 の投光手段からの光が紙幣を通過して前記受光手段での受光強度と、
前記第 2 の投光手段が紙幣を照射して前記受光手段で得られた平均輝度あるいは輝度の標準偏差とから、紙幣の状態を判別する紙幣判別手段であることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の範囲の紙幣自動取引装置。

【請求項 11】

紙幣自動取引装置の紙幣搬送経路に配置され、少なくとも紙幣の画像を取り込む画像取り込み手段を備えた紙幣判別装置において、

前記画像取り込み手段の近傍に、紙幣へ搬送と直交する方向に力を与える付勢駆動手段を設けたことを特徴とする紙幣判別装置。

【請求項 12】

前記付勢駆動手段は、付勢駆動軸と従動軸との組み合わせからなり、前記従動軸を前記付勢駆動軸へ圧接することにより紙幣を 2 カ所以上で挟持して搬送するものであって、

前記付勢駆動軸は少なくともシャフトとローラとからなり、前記ローラの外周面は搬送中心線側の直径が小さくなるように、前記シャフトに対して傾斜したテーパ面を有するローラとした前記付勢駆動手段であることを特徴とする請求項 11 記載の範囲の紙幣判別装置。

【請求項 13】

前記付勢駆動手段は、付勢駆動軸と従動軸との組み合わせからなり、前記従動軸を前記付勢駆動軸へ圧接することにより紙幣を 2 カ所以上で挟持して搬送する

ものであって、

前記付勢駆動軸は少なくともシャフトとローラとからなり、前記ローラの外周面は搬送中心線側の直径が小さくなるように、前記シャフトに対して傾斜したテーパ面を有するローラであり、前記テーパ面を有するローラをシャフト上に複数有する前記付勢駆動手段であることを特徴とする請求項 1 1 記載の範囲の紙幣判別装置。

【請求項 1 4】

前記付勢駆動手段は、付勢駆動軸と従動軸との組み合わせからなり、前記従動軸を前記付勢駆動軸へ圧接することにより紙幣を 2 カ所以上で挟持して搬送するものであって、

前記付勢駆動軸は少なくともシャフトとローラとからなり、前記ローラの外周面は搬送中心線側の摩擦係数が小さいローラとした前記付勢駆動手段であることを特徴とする請求項 1 1 のいずれかに記載の範囲の紙幣判別装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の紙幣判別装置を備え、

前記紙幣判別装置の検出結果に従い、紙幣の搬送経路を変更することを特徴とする紙幣自動取引装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A T M (Automated Teller Machine) すなわち紙幣自動取引装置、特に状態の悪い紙幣を判別して処理する紙幣自動取引装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の現金自動取引装置において、悪い状態の紙幣を判別して処理するものとして、特公平 3 - 7 4 4 3 1 号に示された自動入出金機がある。ここでは、紙幣がセンサを通過する間の透過光量の変化を測定することによって紙幣の新旧を判断し、新しい紙幣と古い紙幣とを分けて収納する構成が示されている。

また、特開平 1 0 - 1 3 4 2 2 5 号の自動取引装置には、金種と疲弊度とから装

置の処理速度を変更する構成が示されている。

また、特開平 1 0 - 2 1 3 5 8 1 号の紙葉類の状態検知装置には、紙幣を搬送するローラを通過する時の反力を測定して、しわ度などの紙幣状態を検知する構成が示されている。

さらに、特開平 1 - 2 5 6 4 3 5 号および特開平 8 - 1 9 4 8 5 9 号の現金自動取扱装置には、束で投入された紙幣を 1 枚ずつに分離する際に発生するスキュー（斜行）やシフト（幅寄り）、紙幣の破れを検知して、入出金口に返却する構成が示されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

紙幣自動取引装置においては、紙幣のハンドリングに関わる諸技術の向上により、通常の紙幣ではジャム等の障害がほとんど発生しない。しかしながら、過度の使用により剛性が低下した状態の紙幣や、切れが生じた状態の紙幣は障害が発生しやすい。さらに信頼性を向上するためには、低剛性や切れがある状態の悪い紙幣を判別する手段を設け、排除するなどの処理を行う必要がある。

また、近年の紙幣自動取引装置の小型化と低価格化を鑑みて、上記の判別手段も小型・安価に実現する必要がある。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

そこで、紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを少なくとも有する紙幣自動取引装置において、

前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、

前記紙幣判別装置は紙幣に光を照射する第 1 の投光手段および第 2 の投光手段と、紙幣を通過した光を受光する第 1 の受光手段と、紙幣で反射した光を受光する第 2 の受光手段と、演算手段とを有し、

前記第 1 の投光手段と前記第 1 の受光手段とが前記搬送路を挟んで相対して設

けられ、前記第 2 の投光手段と前記第 2 の受光手段とが前記搬送路の片側に近接して設けられ、前記演算手段は前記第 1 の受光手段と前記第 2 の受光手段との受光強度から紙幣の状態を判別する前記紙幣判別装置であることを特徴とする紙幣自動取引装置とした。

【 0 0 0 5 】

また、前記第 1 の受光手段と前記第 2 の受光手段とは共通して利用することにより、コスト低減を図ることができる。そのため、前記第 1 の投光手段と前記第 2 の投光手段とは排他的に発光する構成とした。

【 0 0 0 6 】

また、切れ部を有する紙幣をより確実に判別するため、前記第 1 の投光手段から前記受光手段へ至る光軸の上流側近傍に、搬送方向と直交する方向に離散的に紙幣へ力を加える付勢手段を設けた。また、紙幣面内の搬送方向と直交する方向に引張力あるいは圧縮力を加える付勢手段でも構成可能である。

【 0 0 0 7 】

また、前記紙幣判別装置を前記入出金口の繰り出しローラの下流側で、紙幣の搬送方向長さの範囲に設けた。さらに前記紙幣判別装置が状態の悪い紙幣を判別したとき、前記繰り出しローラを逆転させて、当該紙幣を前記入出金口へ返却することとした。また、そのとき、紙幣自動取引装置の入出力装置には当該紙幣が取扱不可である旨の表示をするようにした。

【 0 0 0 8 】

また、前記受光手段として、紙幣の画像を採取可能な CCD（イメージセンサ、撮像素子）を用いることとした。さらに、低コスト化のため、前記受光手段として光量を測定可能な光素子を用いる構成とした。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の紙幣自動取引装置 1（以下、ATM 1）の構成の一例を示す概略図である。以下に、各要素と動作について説明する。

【 0 0 1 0 】

ATM 1 はいくつかのモジュールから構成されており、図 1 には紙幣取扱装置

2と入出力装置3とが示されている。紙幣取扱装置2は紙幣を取り扱う処理、例えば紙幣の入金や出金などの処理を行う。より詳細な構成と動作は後述する。入出力装置3は、例えばモニタとプッシュボタンの組み合わせや、両者を合わせたタッチパネルである。入出力装置3により、ATM1の操作者は入金や出金等の処理を選択して入力し、あるいは操作者へ操作手順の指示などを行う。他にも、カードを扱うモジュールや通帳を扱うモジュール、硬貨を扱うモジュールなどを備えることがある。

【0011】

紙幣を入金するとき、操作者は入出力装置3から入金処理を選択する。入出金口4のシャッターが開き、紙幣は束状で投入される。入出金口4は、ゴムを周設した繰り出しローラなどの機構により、紙幣を一枚ずつに分けて引き出して、搬送路5へ送り出す。搬送路5は、例えばベルトやローラなどから構成され、紙幣を挟み、ベルトやローラを移動・回転することにより、紙幣を搬送する。搬送される紙幣は、鑑別部6において、紙幣の光学的あるいは磁気的特徴などから真偽が判定される。ここで、偽券あるいは破れなどにより紙幣面積が小さいなど、取引に不適であると判定された紙幣は、ゲート7を切り替えて、入出金口4へ返却される。一方、取引可能と判定された紙幣は、一時集積部8へ収納される。操作者と入出力装置3との間で、金額の確認等がされた後、一時集積部8から紙幣を引き出して、搬送路5を介し、集積部9へ搬送する。集積部9が複数ある場合、ゲート7を切り替えて、例えば金種ごとに紙幣を収納する。

【0012】

一方、紙幣を出金するとき、操作者は入出力装置3で出金処理を選択する。集積部9は指示された枚数の紙幣を引き出して、搬送路5へ送り出す。鑑別部6を通過する際に、紙幣が出金に不適當であると判定された場合、ゲート7を切り替えて一時集積部8に収納する。適當である紙幣は入出金口4へ収納する。所定の枚数を収納した後、入出金口4のシャッターを開いて、紙幣を操作者へ渡す状態にする。また、不適當であると判断された紙幣Bは一時集積部8から引き出して、リジェクト集積部10へ収納する。

【0013】

A T M 1 は、以上に示した概略の動作により、入金および出金処理を行う。

【 0 0 1 4 】

このような A T M 1 においては、紙幣を取り扱う用途と、無人店舗あるいは 2 4 時間運用という使用形態とから高い信頼性を要求される。しかし、一般に流通する紙幣を取り扱うため、中には状態の悪い紙幣が存在する。特に、剛性が低くなった紙幣や切れ部が生じた紙幣は、搬送や集積の際に紙幣詰まり（ジャム）などの障害が発生する確率が高い。これは、例えば紙幣を搬送するとき、切れ部が搬送ガイドに引っ掛かって滞留することや、紙幣の搬送方向先端に搬送力を与えられない場所で剛性の低い紙幣が座屈することによりジャムが発生する。特に切れ部と低剛性の両方を備える紙幣の場合、障害の発生率が飛躍的に高くなる。このような剛性の低下や切れ部の発生がみられる紙幣を判別して、通常の処理から排除する必要がある。

【 0 0 1 5 】

そこで、図 1 に示すように、入出金口 4 から一時集積部 8 までの間に、紙幣判別手段として紙幣判別装置 2 0 を設けた。紙幣判別装置 2 0 の構成の一例を図 2 に示す。

【 0 0 1 6 】

本実施例の紙幣判別装置 2 0 は、第 1 の投光手段 2 1 と、第 2 の投光手段 2 2 と、受光手段 2 3 と、付勢手段 2 4 と、演算手段 2 5 と、通過検知手段 2 6 とからなる。第 1 の投光手段 2 1 は、例えば L E D などからなり、紙幣 B が搬送される面を挟んで受光手段 2 3 と反対側に、受光手段 2 3 と向き合うように設ける。第 2 の投光手段 2 2 は、例えば同様に L E D などからなり、紙幣を搬送する面の、受光手段 2 3 と同じ側に設ける。受光手段 2 3 は、例えばライン C C D からなり、紙幣の光学的画像を収集する。投光手段 2 1、2 2 と受光手段 2 3 は紙幣の状態を検知する検知手段であり、付勢手段 2 4 は紙幣 B に変形を与えるものである。

【 0 0 1 7 】

図 2 においては、一例として、回転軸方向に一部が重なったローラを示している。演算手段 2 5 は、C P U やメモリなどからなり、受光手段 2 3 から得た光学

的画像を処理するものである。通過検知手段 2 6 は、例えば一対のフォトダイオードとフォトランジスタとからなり、紙幣 B が光軸を遮ることを検知して、紙幣 B の通過を検知する。

【 0 0 1 8 】

なお、受光手段 2 3 は第 1 の投光手段 2 1 と第 2 の投光手段 2 2 とのそれぞれに対応して別個に設けてもよい。しかし、図 2 に示した共用する構成が小型化と低コスト化に適している。この場合、第 1 の投光手段 2 1 と第 2 の投光手段 2 2 とは、一方が発光しているときは他方が消灯するように排他的に投光する。また、鑑別部 6 に、同様な受光手段 2 3 を有する場合、受光手段 2 3 を共用して、鑑別部 6 の中に紙幣判別装置 2 0 の構成を設けてもよい。

【 0 0 1 9 】

さらに、図 2 において通過検知手段 2 6 は 2 個設けられているが、第 1 の投光手段 2 1 から受光手段 2 3 への光軸の近傍に 1 個設けるだけでもよい。

【 0 0 2 0 】

他の構成要素としては、搬送路 5 を構成する一部として、搬送ローラ 2 7 と搬送ガイド 2 8 とを備える。搬送ローラ 2 7 は紙幣 B に搬送力を与えるものであるが、平たいベルトであってもかまわない。

【 0 0 2 1 】

図 3 に紙幣判別装置 2 0 の斜視図を示す。構成をわかりやすく示すため、第 2 の投光手段 2 2 と、受光手段 2 3 と、付勢手段 2 4 と、搬送ローラ 2 7 と、搬送ガイド 2 8 とを示している。搬送ガイド 2 8 には、第 1 の投光手段 2 1 と第 2 の投光手段 2 2 と受光手段 2 3 との間で光軸が遮られないように透明な部材で構成したガイド面 2 8 T が設けられている。

【 0 0 2 2 】

このような紙幣判別装置 2 0 を用いた、紙幣の切れ部の検出について説明する。

【 0 0 2 3 】

搬送ローラ 2 7 と搬送ガイド 2 8 とにより搬送された紙幣 B は、第 1 の投光手段 2 1 と受光手段 2 3 とを結ぶ光軸上に達する。紙幣 B が光軸上に存在すること

は、通過検知手段 26 を通過するタイミングから判断する。

【0024】

切れ部には図 4 に示すように、端辺から切れ部 k 1 や紙幣中央付近の折れから発生した切れ部 k 2 とが代表的なものである。ここで、図 4 にあるように、紙幣を平坦においた場合でも、切れ部 k 1、k 2 が広がっていることがある。これは切れ部が摩耗などにより広がったものである。このように広がった切れ部 k 1、k 2 は、第 1 の投光手段 21 からの光線が受光手段 23 へ直接に届く。従って、演算手段 25 では光の受光強度が所定の閾値より大きいとき、切れ部があると判別できる。

【0025】

しかしながら、実際には図 5 に示すように、紙幣を平坦に置いたときに広がりがない切れ部 k 3、k 4 の方が多い。そこで、付勢手段 24 を第 1 の投光手段 21 と受光手段 23 との光軸から上流側に近接して設け、切れ部を広げるようにした。

【0026】

その様子を図 6 と図 7 とに示す。

【0027】

付勢手段 24 は、その回転軸方向に、一部が互いに重なるように設けられたローラから構成したため、紙幣に面外方向の変形を与えることができる。それによって、切れ部 k 3、k 4 は紙幣の厚み方向に分かれて、光線が通過できるようになる。この場合においても、第 1 の投光手段 21 から受光手段 23 へ直接に光線が通らない可能性があるが、切れ部が広がっているので、反射光により切れ部周辺が明るくなる。演算手段 25 では切れ部を判別する受光強度を、切れがない場合の紙幣の透過光量を考慮して設定することにより、判別が可能である。

【0028】

このようにして受光手段 23 で得た画像より切れ部の長さ m あるいは長さ n を演算手段 25 で計算して、所定の閾値より長い場合に悪条件の紙幣であると判別する。また、切れ部を発見した位置から搬送方向の先後端の辺までの距離の最大値から判別しても良い。この方法は切れ部の長さ測定を簡略化できるため、演算

手段25の処理性能が低くても実現可能である。また、紙幣の範囲で切れ部と判断された面積、すなわちCCDのドット数を求め、その面積が所定の値より大きいとき、問題とする切れ部があると判別しても良い。

【0029】

また、上記の例では、付勢手段24は互いに重なったローラであるとしたが、例えば図8に示すように、所々に設けた穴より空気を紙幣へ吹き付ける構成であっても良い。ここでは、搬送と直交する方向へ非連続的に力を与えることにより、切れ部k3を広げることができる。また、切れ部k4は紙幣の搬送方向前半に空気で力が与えられるので、紙幣後半と段差を生じて、切れ部を広げることができる。

【0030】

さらに、串歯状のシート部材を設けるなど、付勢手段24は紙幣に搬送と直交する方向へ離散的に力を与え、紙幣を面外方向に変形する構成が適用可能である。

【0031】

紙幣搬送面外に設けられた検知手段によって、紙幣の切れ部を検出する場合、紙幣を面外方向に変形させる際に、検知手段の位置によっては切れ部を確認できない場合がある。したがって、紙幣面内において切れ部を拡大させる方がさらに都合がよい。

【0032】

そこで、付勢手段24として、図9や図10に示すように、紙幣面内で搬送と直交する方向に力を与える構成であっても良い。

【0033】

図9は、付勢手段24にテーパローラを用いた例である。テーパローラとは円錐の一部を切り取った形状のローラであり、側面の円の大きさが互いに異なるものである。そのため、紙幣に当接する外周面はテーパローラの回転軸あるいは搬送ガイド28に対して、所定の角度 α だけ傾いている。その形状により、大きい円側では小さい円側に比べて搬送速度が大きくなる。このようなテーパローラを対称に配置することにより、紙幣面内で搬送と直交する方向に速度分布が生じ、

力を与えることができる。この力によって、紙幣を搬送と直交する方向に伸縮させ、切れ部を広げることができる。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 0 には、付勢手段 2 4 として斜行ローラを用いた例を示す。斜行ローラは、その搬送方向が紙幣の搬送方向に対して、所定の角度 β だけ傾いている。そのため、紙幣を搬送と直交する方向に伸縮させ、切れ部を広げることができる。

【 0 0 3 5 】

このように、付勢手段 2 4 は、紙幣面内で搬送と直交する方向に力を与える構成であり、紙幣の切れ部を拡大して、図 5 の k 3 のような切れ部であっても検出しやすくすることができる。

【 0 0 3 6 】

本実施例では、投光手段と受光手段とを用いて切れ部を拡大して検出したが、集音センサ等を用いて拡大された切れ部を検出してもよい。

【 0 0 3 7 】

次に、紙幣の剛性の判別について説明する。

【 0 0 3 8 】

紙幣の剛性の測定方法については、特開平 1 0 - 2 1 3 5 8 1 号にあるように、紙幣を変形させた反力を測定する方法がある。しかし、高速で搬送される紙幣を変形させると、ローラに衝突する時の衝撃が大きいため、あまり正確な測定ができない。

【 0 0 3 9 】

そこで、本発明では非接触で測定する方法とした。紙幣は使用した度合いによって、その剛性が低下する。同時に、紙幣は使用により擦れることや手垢が徐々に付着することなどの原因で印刷が不鮮明になる。そこで、第 2 の投光手段 2 2 と受光手段 2 3 とにより、紙幣の印刷の外観から剛性を測定する。

【 0 0 4 0 】

図 1 1 と図 1 2 に、紙幣の曲げ剛性と外観特性との相関を取ったグラフを示す。

【 0 0 4 1 】

これらのグラフでは、新札におけるそれぞれの特性の平均値を 1. 0 として、測定値を比で表している。紙幣としては、新札の他に、流通紙幣の中から剛性の低いものと中程度のものを選択した。また、受光手段 2 3 に CCD（イメージセンサ）を用いて、紙幣全面の画像を取り込んだときのグラフである。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、曲げ剛性と紙幣面の平均輝度値との相関を示している。ここで、輝度とは第 2 の投光手段 2 2 で紙幣面を照らしたときの明るさ、つまり反射率に相当し、曲げ剛性が低くなるに従って、紙幣面が暗く見えることがわかる。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 2 は、曲げ剛性と紙幣面輝度の標準偏差との相関を示している。標準偏差が大きいということは、印刷の明暗がより明確に分かれている、すなわちコントラストが高いことを示す。したがって、曲げ剛性が低くなると標準偏差が小さくなるので、印刷がぼんやりとした不鮮明な外観になることがわかる。

【 0 0 4 4 】

以上より、紙幣面の平均輝度および輝度の標準偏差を演算手段 2 5 で算出し、一方あるいは両方が所定の閾値を下回ったとき、低剛性であると判別できる。

【 0 0 4 5 】

また、図 4 または図 5 に示すように、多くの紙幣 B には図柄が印刷された図柄部 B 1 があり、その周囲に印刷の無いあるいは紙幣全面に施された模様のみの下地部 B 2 がある。前述の例では、紙幣全体の画像を取り込んだが、下地部 B 2 のみでも可能である。その結果を、図 1 3 と図 1 4 に示す。

【 0 0 4 6 】

図 1 3 は、図 1 1 と同様に、剛性が低くなるに従って、輝度が低下する。紙幣の使用度合いが増加して、徐々に汚れたため暗くなっている。

【 0 0 4 7 】

一方、図 1 4 は、剛性が低くなるに従って、輝度の標準偏差が増加する。これは、本来は明暗の無い下地部 B 2 に、折れ等が生じることによって線が発生し、輝度のばらつきが増えたためである。

【 0 0 4 8 】

このような相関から、受光手段 2 3 は、紙幣の端辺から下地部 B 2 の間だけ画像を取り込む。演算手段 2 5 では、下地部 B 2 の輝度が所定の閾値を下回ることと、輝度の標準偏差が所定の閾値を上回るもののいずれかあるいは両方の条件になるとき、紙幣が低剛性であると判別できる。

【 0 0 4 9 】

以上のように、紙幣 B の切れと剛性とを判別し、いずれか一方あるいは両方が正常と定めた閾値を逸脱したとき、悪い状態の紙幣であると判断することができる。そして、悪い状態の紙幣を、入出金口 4 に返却することにより、集積部 9 への収納や収納後の出金処理など、次に同紙幣を取り扱うときに発生しやすい障害を防ぐことができる。

【 0 0 5 0 】

また、上記の判別では受光手段 2 3 として、例えば C C D (イメージセンサ)のような、分解能の高いセンサを用いた。しかしながら、剛性の判別を平均輝度のみで行うならば、受光強度を所定の分解能で出力できる光量センサ(例えば、光導電素子)を用いても構成可能である。

この場合、紙幣の搬送と直交する方向に複数の光量センサを設ける。紙幣 B に切れ部がある場合、上記の例と同様に、第 1 の投光手段 2 1 からの光線が受光手段 2 3 へ照射される。演算手段 2 5 では切れ部を判別する閾値を、切れがない場合の紙幣の透過光量より大きく設定する。そして、受光手段 2 3 での受光強度が所定の閾値を上回ったとき、切れ部があると判別が可能である。

また、第 2 の投光手段 2 2 が紙幣を照らしたときの明るさを光量センサで測定することで剛性を判別できる。前述の例のように、紙幣 B 全体あるいは下地部 B 2 における、受光手段 2 3 の受光強度が所定の閾値を下回ったとき、剛性が低いと判別が可能である。

このように切れ部と低剛性とを判別することができる。ここで特に障害が発生しやすい紙幣は、切れ部を有しかつ低剛性の紙幣が多いので、両者とも所定の閾値から外れたとき、状態の悪い紙幣と判別する。

【 0 0 5 1 】

さらに、紙幣判別装置 2 0 を入出金口 4 の近傍に配置することで、紙幣を搬送路 5 へ送り出す前に判別して、入出金口 4 へ返却することが可能である。その構成を図 1 5 に示す。

【 0 0 5 2 】

図 1 5 は入出金口 4 の概略構成を示す。

【 0 0 5 3 】

シャッター 3 0 が開閉して、操作者から紙幣 B を入出金口 4 の中に取り込む。紙幣 B は押し板 3 1 に押されて、案内板 3 2 との間に挟まれる。この状態で、案内板 3 2 に最も近接した紙幣 B の一部は、繰り出しローラ 3 3 に接する。繰り出しローラ 3 3 は外周全体あるいは一部がゴムなどの高摩擦材料からなり、繰り出しローラ 3 3 を回転することにより、紙幣を引き出す。このとき、複数の紙幣が同時に引き出されることがある。それを防ぐために、係止ローラ 3 4 が設けられている。係止ローラ 3 4 は、全周がゴムなどの高摩擦材料からなるローラで、紙幣の引き出し方向とは反対方向にのみ回転するように構成されている。これにより、案内板 3 2 に最も近接した紙幣以外は引き出されないように逆向きの力を与え、入出金口 4 に留める。このように 1 枚に分けられた紙幣は、搬送路 5 へ送り出される。

【 0 0 5 4 】

ここで、繰り出しローラ 3 3 の下流側で、紙幣が繰り出しローラ 3 3 に接触する範囲に、紙幣判別装置 2 0 を設ける構成とした。紙幣判別装置 2 0 の構成は前述の構成と同様のため、省略する。ただし、繰り出しローラ 3 3 と係止ローラ 3 4 とは、回転軸方向に互いに重なって設けられていることがある。その場合、それらのローラで紙幣を面外方向へ変形させることができるので、付勢手段 2 4 を省くことが可能である。

【 0 0 5 5 】

このように、紙幣判別装置 2 0 を入出金口 4 の近傍に設けることにより、紙幣を入出金口 4 から引き出す間に、状態の判別が可能である。ここで、状態が悪いと判別された紙幣は繰り出しローラ 3 3 を逆転させて、紙幣を入出金口 4 へ返却する。それによって、紙幣を搬送路 5 へ送り出す前に返却することができ、障害

の低減に有効である。

【 0 0 5 6 】

さらに、返却した紙幣は操作者に取り除いてもらうことが望ましい。

【 0 0 5 7 】

特開平 1 - 2 5 6 4 3 5 号および特開平 8 - 1 9 4 8 5 9 号の現金自動取扱装置には、束で投入された紙幣を 1 枚ずつに分離する際に発生するスキュー（斜行）やシフトを検知して、紙幣を入出金口へ返却する構成が示されている。

【 0 0 5 8 】

この場合、紙幣の初期姿勢が悪い（投入位置が片寄っている、あるいは傾いている）ことが原因であるため、入出力装置 3 に「紙幣を揃えて入れてください」等の再投入要求メッセージが表示される。

【 0 0 5 9 】

また、紙幣の引き出し後に、鑑別部 6 で取引に不適であると判断された紙幣も、入出金口 4 へ返却される。このとき、正常な紙幣は一時収納部 8 へ収納され、入出金口 4 には不適な紙幣のみがあるため、「この紙幣はお取り扱いできません」等の入金拒否メッセージが表示される。

【 0 0 6 0 】

本例の場合は、引き出し途中の 1 枚の紙幣が取扱に不適であると判断し、入出金口 4 へ返却される。このとき、入出金口 4 には、複数の未だ引き出されていない紙幣が残っていることが考えられる。そこで、「最も手前側の紙幣はお取り扱いできません」等の指定紙幣入金拒否メッセージを表示することが望ましい。それによって、不適な紙幣を明らかにし、操作者に取り除いてもらうことにより、障害を事前に防ぐことができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、これまでは A T M 1 が取り扱う金種は 1 種類の場合で説明した。A T M 1 が複数の金種を取り扱う場合、金種ごとに光学的特性（平均輝度、標準偏差）が異なることがあるので、金種を判別して、切れ部および低剛性の判別する際の各閾値を変更する必要がある。

【 0 0 6 2 】

金種の判別は、紙幣判別装置 2 0 が鑑別部 6 の近傍あるいは鑑別部 6 の中に設けた場合は、鑑別部 6 での判別結果を使用する。

【 0 0 6 3 】

しかし、紙幣判別装置 2 0 と鑑別部 6 とが離れて配置された場合、例えば入金口 4 の近傍に設けた場合は、鑑別部 6 で判別結果が出るまでに時間差が大きい。そこで、紙幣判別装置 2 0 の受光手段 2 3 に、分解能の高い手段、例えば CCD（イメージセンサ）を用いて画像の特徴を分析することにより、正確な真偽鑑別までは行わずとも、大まかな金種の判別を行う。また、色を判別する手段、例えば所定の分解能で赤・緑・青等の受光強度を出力できるカラーセンサを用いて、金種ごとの色の違いにより、大まかな金種の判別を行う。カラーセンサは、例えば光導電素子に各色のフィルタを設けたものである。これらにより、鑑別部 6 での判別結果を待たずに、紙幣判別装置 2 0 のみで、状態の悪い紙幣の判別を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

次に、第 2 の実施形態の一例を以下に示す。本例では、切れ部を検出可能とするように構成した紙幣判別手段としての紙幣判別装置 5 0 と、それを搭載した ATM 1 とを示す。まず、図 1 6 に紙幣判別装置 5 0 の側面図を示す。

【 0 0 6 5 】

図 1 6 において、紙幣 B は搬送ガイド 5 5 a と搬送ガイド 5 5 b との間を、図面上で左右に搬送される。

【 0 0 6 6 】

付勢駆動軸 5 1 と搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 はそれぞれ従動軸 5 2 と対向して配置され、従動軸 5 2 は押圧力で付勢駆動軸 5 1 及び搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 に圧接されている。付勢駆動軸 5 1 と搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 は図示しないモータにより回転駆動し、従動軸 5 2 は付勢駆動軸 5 1 から回転力を受けて回転する。付勢駆動軸 5 1、搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 と従動軸 5 2 とにより紙幣 B を挟持して搬送する。付勢駆動軸 5 1 は、搬送方向と紙幣面内において直交する方向（以下、幅方向）へ紙幣 B を引っ張る力を与えて、紙幣 B の切れ部を広げながら、紙幣 B を搬送する。その詳細な構造は後述する。

【 0 0 6 7 】

画像取り込み手段 5 3 は、例えば L E D と C C D ラインセンサとの組み合わせであり、紙幣 B へ投光して、その反射光や透過光を受光することにより、紙幣 B の画像を取り込む。鎖線口は画像を取得する位置を示し、付勢駆動軸 5 1 の中心からは距離 j 1、画像取り込み手段 5 3 の近傍の搬送駆動軸 6 1 の中心からは距離 j 2 だけ離れている。付勢駆動軸 5 1 で広げた切れ部を見るためには、距離 j 1 になるべく小さいことが望ましいが、付勢駆動軸 5 1 と画像取り込み手段 5 3 の配置上の制約から約 2 0 m m となった。勿論、本発明はこの距離に限定されるものではなく、付勢駆動軸 5 1 で切れ部を広げられる範囲に画像取り込み手段 5 3 があればよい。

【 0 0 6 8 】

付勢駆動軸 5 1 と、搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 と、従動軸 5 2 と、搬送ガイド 5 5 a、5 5 b はフレーム 5 4 a と 5 4 b とにより支持される。フレーム 5 4 a と 5 4 b は、ピボット 6 7 で回転可能に接合される。これは紙幣判別装置 5 0 内の清掃やジャム除去などのためであり、紙幣 B を搬送するときは付勢駆動軸 5 1 と搬送駆動軸 6 1、6 2、6 3 と、従動軸 5 2 とが圧接されるように固定する。

【 0 0 6 9 】

搬送ガイド 5 5 の近傍には、通過検知手段 6 6 と、磁気測定手段 6 4 と、厚さ測定手段 6 5 とが設けられている。

【 0 0 7 0 】

図 1 7 は紙幣判別装置 5 0 の付勢搬送軸 5 1 と従動軸 5 2 と画像取り込み手段 5 3 とを、図 1 6 の矢印イの方向から見た図である。

【 0 0 7 1 】

まず、付勢駆動軸 5 1 はシャフト 1 0 1 と、ベアリング 1 0 2 と、テーパローラ 1 0 3 と、止め輪 1 0 4 と、ギア 1 0 5 とから構成されている。ギア 1 0 5 は、図示しないモータから回転駆動され、シャフト 1 0 1 へ回転が伝達される。テーパローラ 1 0 3 はゴムで作られ、シャフト 1 0 1 と接着される。テーパローラ 1 0 3 は、搬送中心線ハの側になるに従い直径が小さくなるように設けられる。

ベアリング 1 0 2 はシャフト 1 0 1 とフレーム 5 4 a とを回転自由に固定し、止め輪 1 0 4 で軸方向の移動を防止する。

【 0 0 7 2 】

従動軸 5 2 は従動ベアリング 1 1 1 と、シャフト 1 1 2 と、バネ 1 1 3 とから構成される。従動ベアリング 1 1 1 はシャフト 1 1 2 で支持され、また軸方向の移動は搬送ガイド 5 5 b により限定される。バネ 1 1 3 はシャフト 1 1 2 を介して、従動ベアリング 1 1 1 を付勢駆動軸 5 1 へ圧接する。

【 0 0 7 3 】

本例では、テーパローラ 1 0 3 と従動ベアリング 1 1 1 は 4 組配置されている。内側の 2 組の間隔 u は約 6 0 m m であり、内側と外側の組の間隔 v は約 4 0 m m である。テーパローラ 1 0 3 と従動ベアリング 1 1 1 は、紙幣 B が傾斜の向きが異なるテーパローラ 1 0 3 に挟持搬送されるように配置する。その範囲であれば、上記の間隔 m と間隔 n はいかなる値を取っても良い。

【 0 0 7 4 】

判別制御手段 5 6 は接続線 1 2 1 を介して画像取り込み手段 5 3 と、接続線 1 2 2 を介して磁気測定手段 6 4、厚さ測定手段 6 5、通過検知手段 6 6 と接続する。判別制御手段 5 6 は電気回路とソフトウェアから構成され、測定や検知の開始を指示し、また測定から得られたデータを分析して、紙幣 B の切れ検出などを行う。

【 0 0 7 5 】

機構制御手段 5 7 は、電気回路とソフトウェアとからなり、ATM 1 の全体の動作を制御する。例えば、図 1 に示したゲート 7 を切り替える指示などを行う。判別制御手段 5 6 とは、接続線 1 2 3 を介して接続され、紙幣情報の授受を行う。動作の例としては、紙幣 B を入金するときは、正常な搬送経路としては、入出金口 4 から紙幣を取り込み、搬送路 5 で搬送して、一次集積部 8 へ収納する。ここで、紙幣判別装置 5 0 が図 1 の鑑別部 6 に適用され、紙幣 B に切れ部が検出された場合、機構制御手段 5 7 はゲート 7 を切り替えて、当該の紙幣 B を入出金口 4 へ返却する。あるいは、一次集積部 8 から集積部 9 へ紙幣を移し替えるとき、紙幣 B に切れ部が検出された場合、機構制御手段 5 7 はゲート 7 を切り替えて、

当該の紙幣Bをリジェクト集積部10へ収納する。

【0076】

次に、付勢駆動軸51の構造と作用について説明する。

【0077】

図18は1組のテーパローラ103と従動ベアリング111とを抜粋した図である。

【0078】

テーパローラ103は、その外周面の幅Wのなかで、幅Tがシャフト101と略平行であり、残りがテーパ面Cとなる。テーパローラ103の最大の直径は $\phi d1max$ であり、搬送中心線ハに近づくに従い直径が小さくなるようにテーパ面Cが設けられ、最小の直径が $\phi d1min$ 、テーパ面Cとシャフト101とが成す角度が θ である。一方、従動ベアリング111は外周面がシャフト101と略平行であり、直径が $\phi d2$ である。

【0079】

本例で使用した諸寸法は、 $\phi d1max$ が約20mm、 $\phi d2$ が約16mm、Wが5mm、Tが0.5mm、 θ が $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。勿論、本発明は前記の諸寸法に限定されるものではない。

【0080】

このようなテーパローラ103と従動ベアリング111との組み合わせにおいて、紙幣Bを搬送するとき、テーパローラ103は図18の点線で示すように、直径の大きい側の外側へ変形する。この変形により矢印で示す力Fが発生する。この変形量は、テーパローラ103と従動ベアリング111との剛性の差によって異なり、発生する力Fの大きさも異なる。ここで、図17に示したように、搬送中心線ハに近い側の直径が小さくなるようにテーパローラ103を配置すれば、紙幣Bを幅方向の両側へ向かって引っ張る力が発生する。その様子を図20に示す。

【0081】

図20において、画像取り込み窓53sは紙幣Bの画像を取り込むため、透明になっており、図16において鎖線口で示した部位である。

【 0 0 8 2 】

付勢駆動軸 5 1 により、紙幣 B を幅方向に引っ張る力 F が発生して、紙幣 B の切れ部が開く。それが画像取り込み窓 5 3 s を通過するとき、紙幣 B があって画像取り込み手段 5 3 a から画像取り込み手段 5 3 b への光が遮光される部分と、切れ部で光が通過する部分とを捉えることができる。このとき、遮光されるべき領域のなかで、光が透過した領域を測定することにより、切れ部を検出できる。

【 0 0 8 3 】

一例として、図 2 0 に切れ部の検出結果を示す。

【 0 0 8 4 】

本結果で、切れ部の長さは約 5 0 mm、マーク口は約 3 mm 以上、マーク Δ は約 3 0 mm 以上の切れ部として検出した件数である。

【 0 0 8 5 】

この結果より、ここで示した付勢駆動軸 5 1 により、切れ部を検出可能であることがわかる。また、テーパ面 C の角度 θ は、 60° 未満の範囲で、切れ部を広げることができる。 θ が 60° 以上になると、テーパローラ 1 0 3 と紙幣 B とが接触する状態が、テーパの無い搬送ローラと同様になってしまうため、切れが広がらない。また、少しでも角度があれば、切れ部を広げることができるが、小さい角度のテーパは加工が難しく、かつ搬送による摩耗でテーパが無くなる可能性がある。したがって、 θ の範囲は 0° より大きく、 60° 未満であり、特に 15° 近傍が望ましい。

【 0 0 8 6 】

以上に示した付勢駆動軸 5 1 を備える紙幣判別装置 5 0 とすることで、切れ部を有する紙幣を検出することができる。さらに、この紙幣判別装置 5 0 を備える ATM 1 とすることにより、過度に使用した紙幣によるジャムを低減することができ、ATM 1 の信頼性を向上することができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、テーパローラ 1 0 3 の形状を図 2 1 に示すように、テーパ面が 2 つ以上ある形状としても良い。図 2 1 では、テーパの設置間隔 P を 2. 5 mm として、テーパ面を 2 つ設けた例を示している。なお、テーパの設置間隔 P、テーパ面

の個数はこれに限られるものではない。また、上記のテーパは1つのローラに複数のテーパ面を設けても良く、1つのテーパ面を設けたテーパローラを複数個重ねても良い。

【0088】

このような複数のテーパ面を設ける利点を説明する。

【0089】

まず、図22に1つのテーパ面によるテーパローラ103で搬送するときに、紙幣Bに作用する力を示す。図22において、黒丸PaとPbはテーパローラ103と従動ベアリング111とによる挟持点である。

【0090】

前述のように、テーパローラ103で紙幣Bを搬送するとき、紙幣Bを幅方向に引っ張る力FaとFbとがそれぞれ発生する。これによって、切れ部を広げることができる。

【0091】

しかしながら、テーパローラ103は1個のローラ内で直径に違いがあるため、速度差が生じることがある。それによって、PaとPb周りのモーメント力MaとMbとが発生することがある。

【0092】

その結果、紙幣Bは点線で示すように大きく変形して、紙幣Bを破損したり、あるいは搬送ガイド55との摩擦力が大きくなってジャムを生じることがある。

【0093】

一方、複数のテーパ面を設けた場合、図23に示すように複数の挟持点を持つことになる。このとき、挟持点Pa1とPa2、挟持点Pb1とPb2の周りにはそれぞれ同じ向きのモーメント力が発生する。ここで、モーメント力Ma1とMa2は、挟持点Pa1とPa2との間で反対向きに作用するため、紙幣B全体には影響を与えない。同様にモーメント力Mb1とMb2も互いに打ち消しあう。それにより、引張力FaとFbのみを作用させることができる。

【0094】

さらに、図24に示すように、2つの異なる摩擦係数を有する摩擦ローラ10

5を用いて、摩擦係数が小さい側を搬送中心線ハに近くなるように構成しても良い。

【0095】

図25に摩擦ローラ105の詳細な構成を示す。

【0096】

摩擦ローラ105aは摩擦ローラ105bより摩擦係数が大きくする。例えば、ローラ的一方の外周面にフッ素樹脂等の低摩擦剤を塗布する、あるいは異なる摩擦係数のローラを貼り合わせるにより構成できる。

【0097】

このような摩擦ローラ105へ、従動ベアリング111から押圧力Nを加えると、点線で示すように、摩擦ローラ105が両側へ膨らむように変形する。ここで、摩擦ローラ105aは摩擦ローラ105bより摩擦係数が大きいので、 $F_1 > F_2$ となり、紙幣Bを摩擦係数が大きい側へ引っ張ることができる。

【0098】

このような摩擦ローラ105を搬送中心線ハに近い側が低摩擦になるように配置することにより、紙幣Bを幅方向両側へ引っ張ることができ、付勢駆動軸51を構成できる。

【0099】

以上のように、紙幣Bを幅方向へ引張力を与える付勢駆動軸51を画像取り込み手段53の近傍に配置することによって、切れ部を検出することができる。

【0100】

なお、上記に示した実施形態において、付勢駆動軸51は1カ所のみであったが、複数設けても良い。例えば、画像取り込み手段53近傍の搬送駆動軸61を付勢駆動軸51に構成することができる。それによって、紙幣Bへ引張力が加わる時間（あるいは距離）が長くなり、切れをより大きく広げることができ、切れ部の検出率を向上することができる。

【0101】

【発明の効果】

本発明により、過度に使用されて切れたり、剛性が低下した紙幣を検出するこ

とができ、装置の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 紙幣自動取引装置の概略構成図。
- 【図 2】 紙幣判別装置の概略構成図。
- 【図 3】 紙幣判別装置の斜視図。
- 【図 4】 切れ部を有する紙幣の模式図。
- 【図 5】 切れ部を有する紙幣の模式図。
- 【図 6】 切れ部を有する紙幣の変形形状を表す模式図。
- 【図 7】 切れ部を有する紙幣の変形形状を表す模式図。
- 【図 8】 紙幣判別装置の斜視図。
- 【図 9】 紙幣判別装置の斜視図。
- 【図 1 0】 紙幣判別装置の斜視図。
- 【図 1 1】 剛性と光学的特性の相関図。
- 【図 1 2】 剛性と光学的特性の相関図。
- 【図 1 3】 剛性と光学的特性の相関図。
- 【図 1 4】 剛性と光学的特性の相関図。
- 【図 1 5】 入出金口の構成図。
- 【図 1 6】 紙幣判別装置の側面図。
- 【図 1 7】 付勢駆動軸の構成図。
- 【図 1 8】 テーパーローラの構成図。
- 【図 1 9】 付勢駆動軸と画像取り込み手段の斜視図。
- 【図 2 0】 検出件数グラフ。
- 【図 2 1】 複数のテーパ面を有するテーパローラの構成図。
- 【図 2 2】 紙幣に作用する力を示す模式図。
- 【図 2 3】 紙幣に作用する力を示す模式図。
- 【図 2 4】 付勢駆動軸の構成図。
- 【図 2 5】 異なる摩擦係数を有する摩擦ローラの構成図。

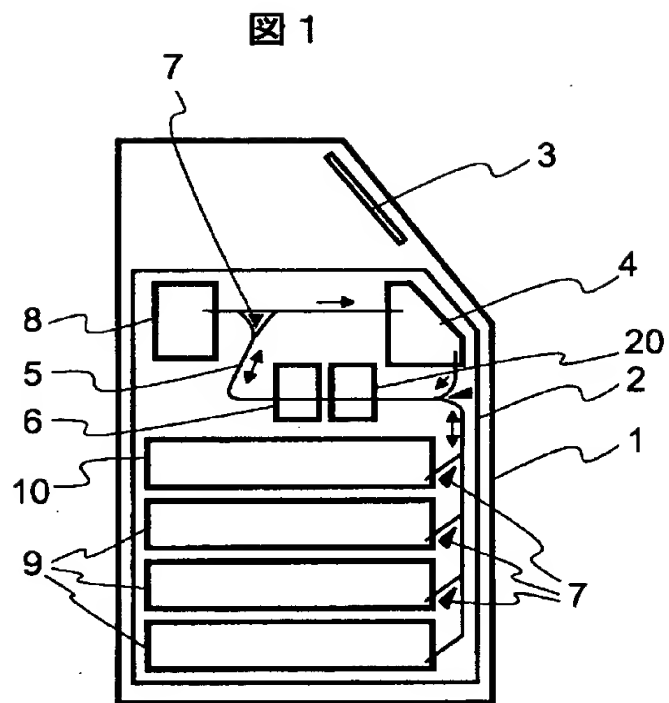
【符号の説明】

1 …紙幣自動取引装置、 2 …紙幣取扱装置、 3 …入出力装置、 4 …入出金口、

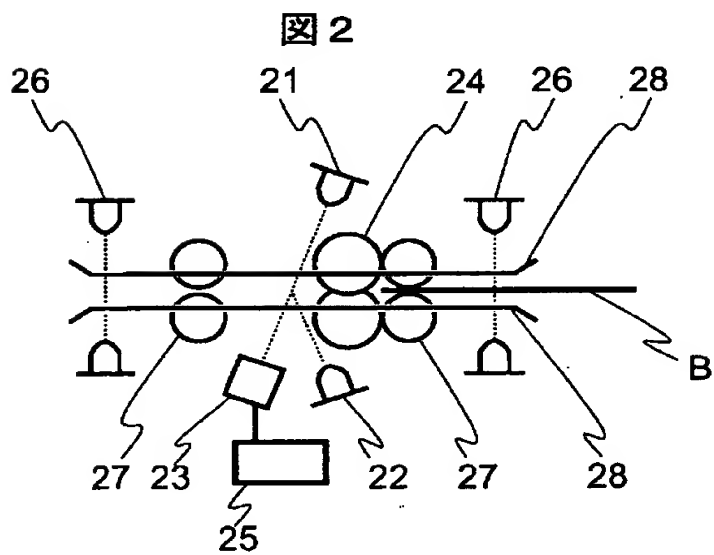
5…搬送路、6…鑑別部、7…ゲート、8…一時集積部、9…集積部、10…リ
ジェクト集積部、20…紙幣判別装置、21…第1の投光手段、22…第2の投
光手段、23…受光手段、24…付勢手段、25…演算手段、26…通過検知手
段、27…搬送ローラ、28…搬送ガイド、30…シャッター、31…押し板、
32…案内板、33…繰り出しローラ、34…係止ローラ、50…紙幣判別装置
、103…テーパローラ、105…摩擦ローラ、111…従動ベアリング、。

【書類名】 図面

【図 1】

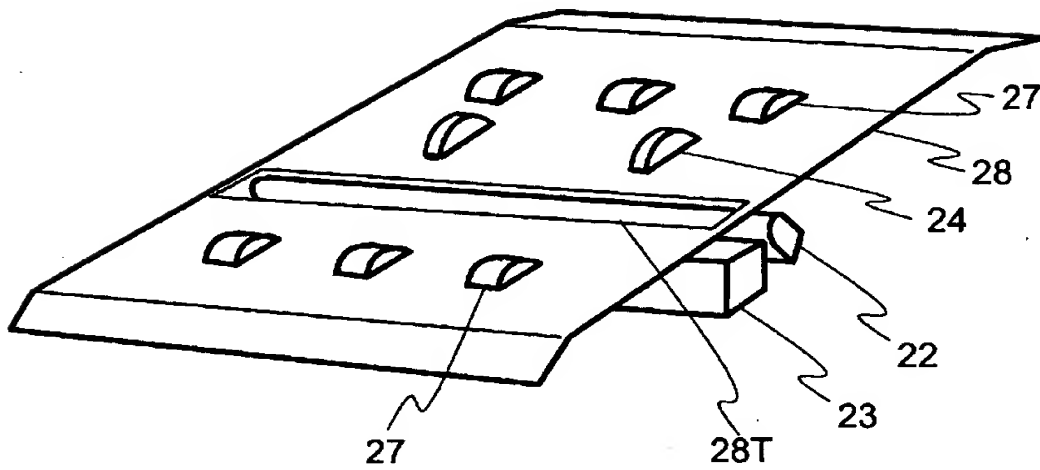


【図 2】



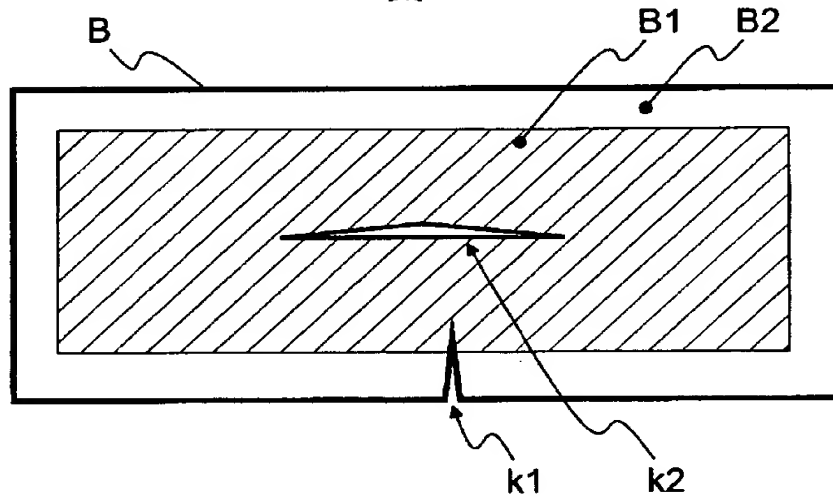
【図 3】

図 3

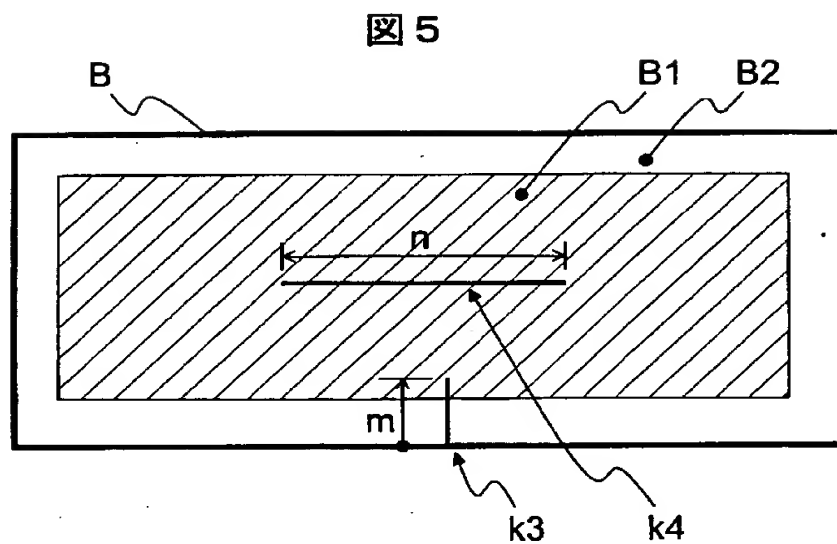


【図 4】

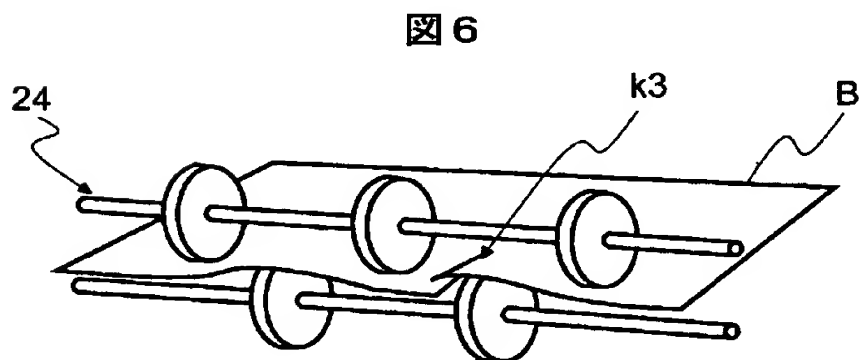
図 4



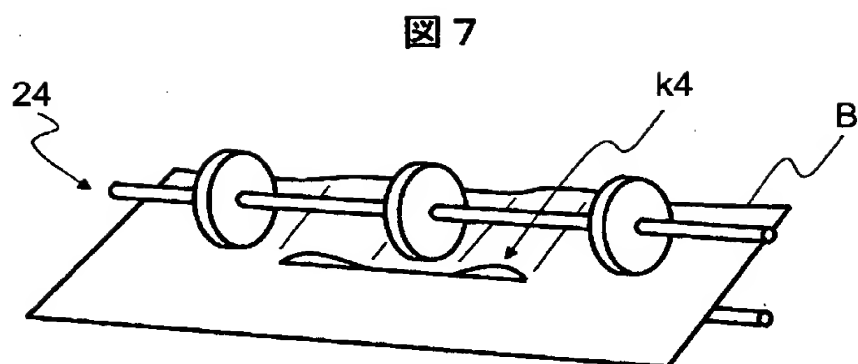
【図 5】



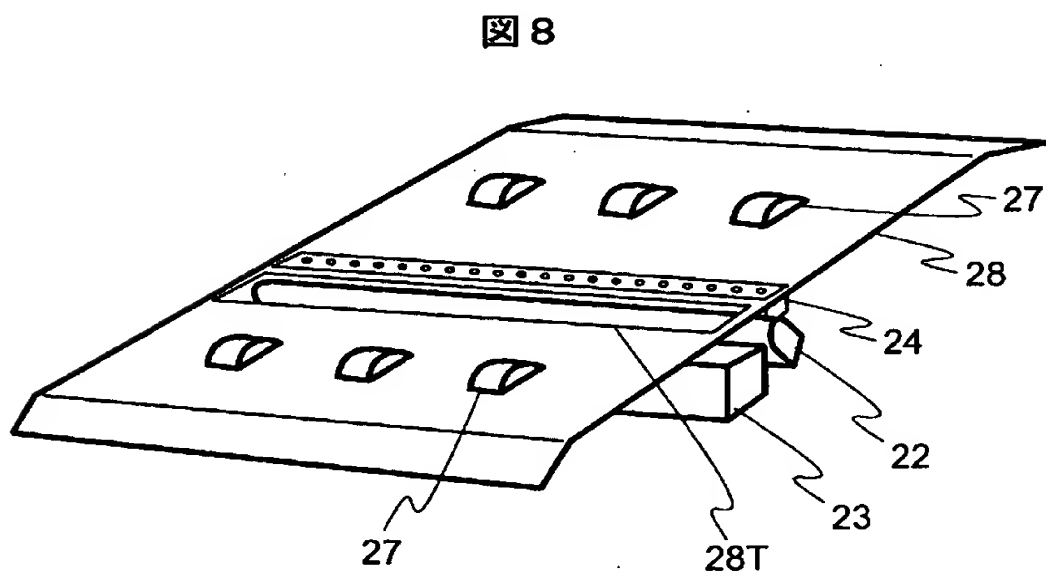
【図 6】



【図 7】

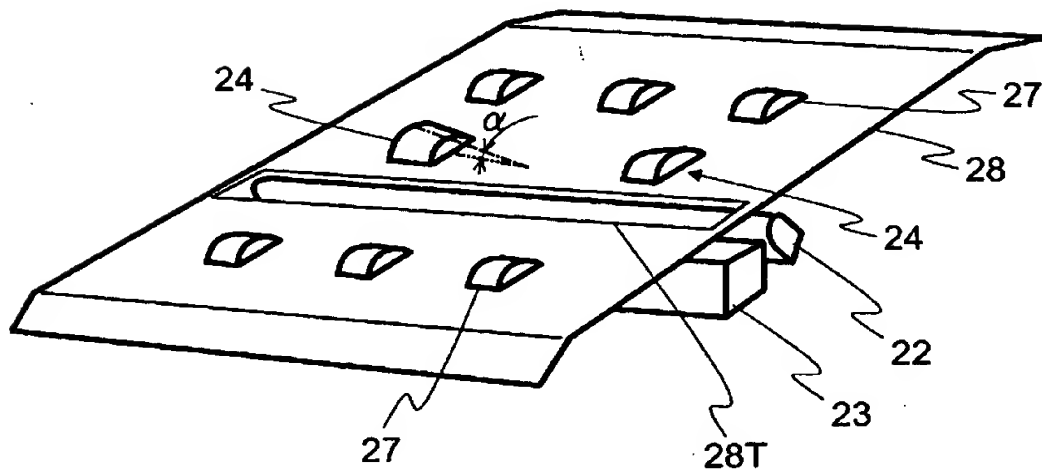


【図 8】



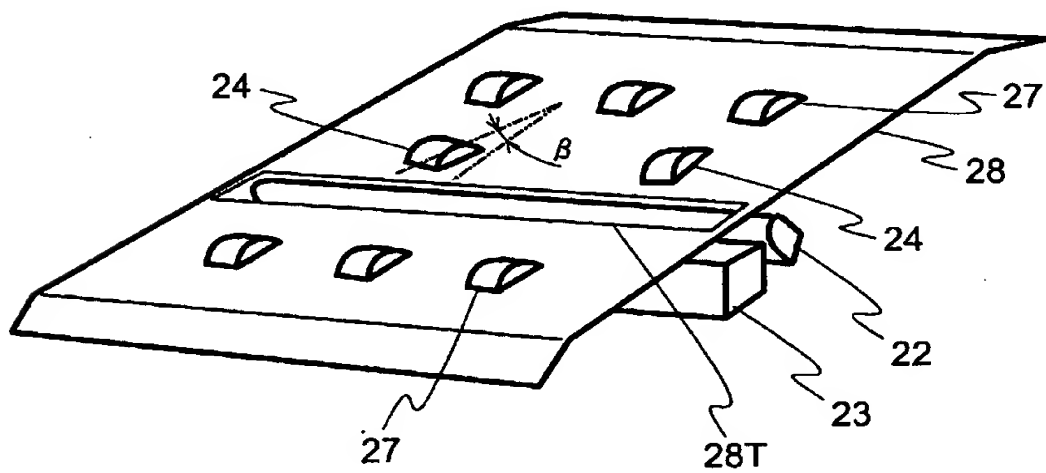
【図 9】

図 9



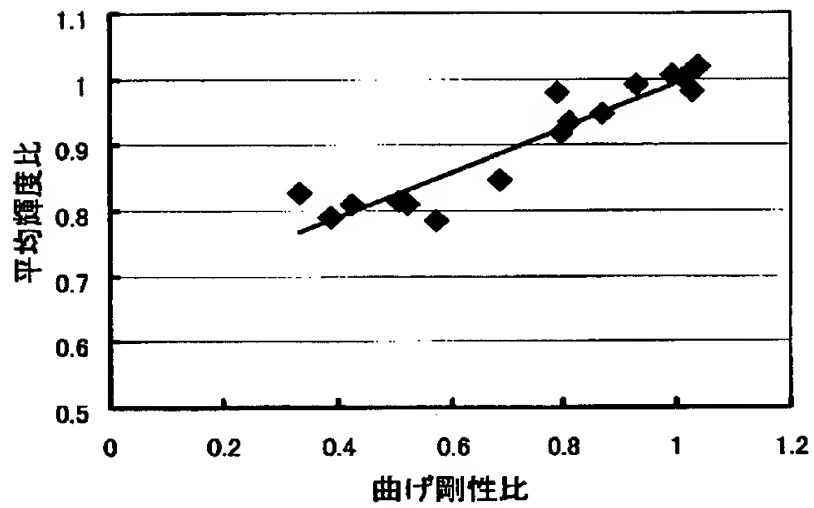
【図 10】

図 10



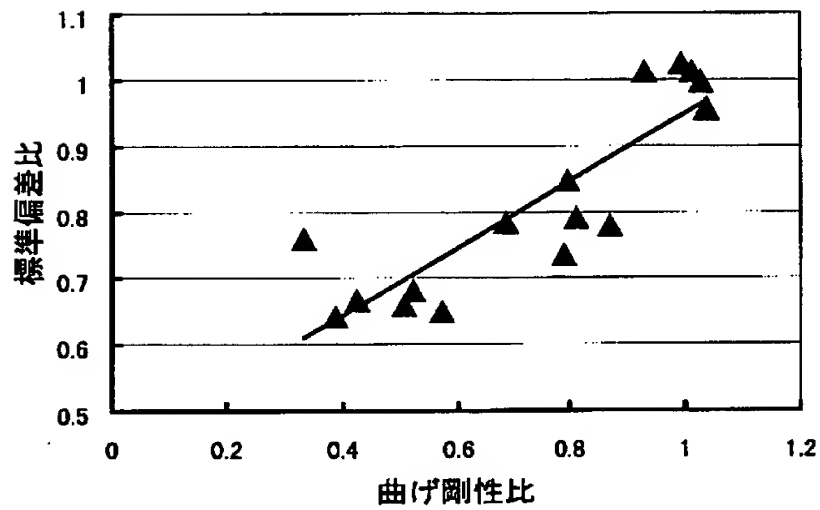
【図 1 1】

図 1 1



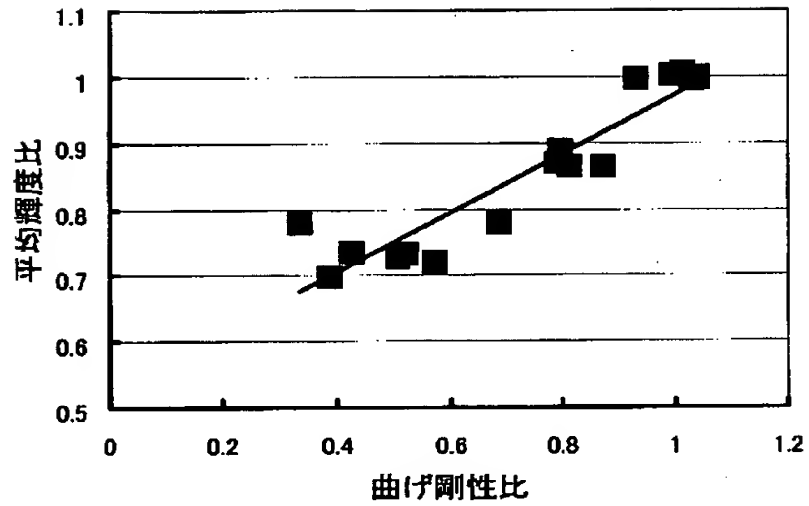
【図 1 2】

図 1 2



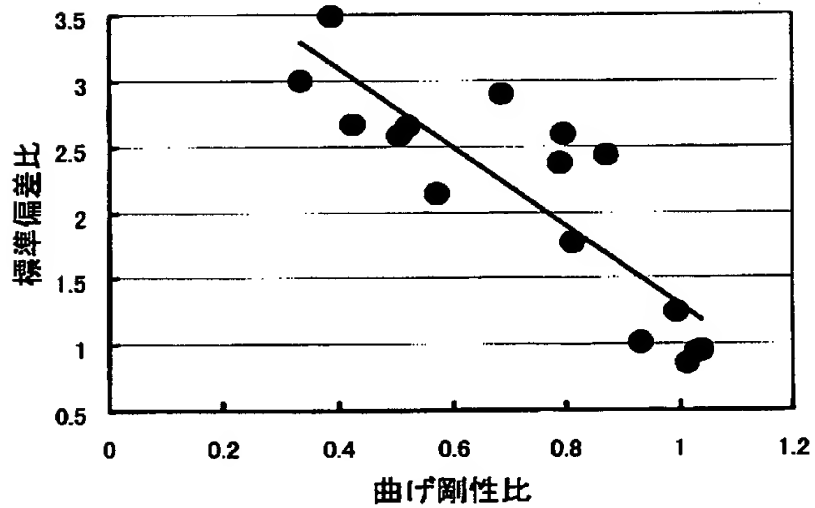
【図 1 3】

図 1 3

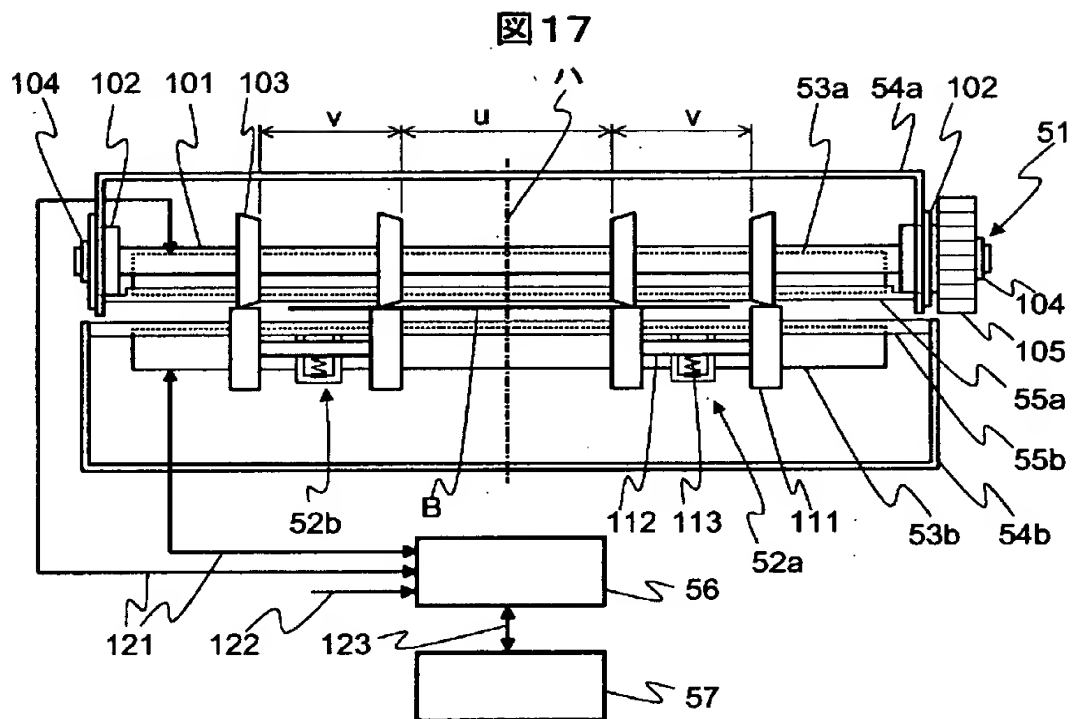


【図 1 4】

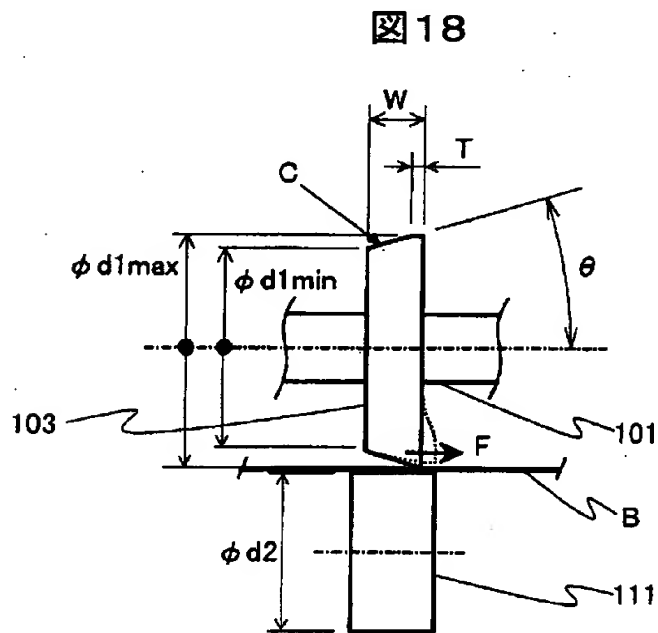
図 1 4



【図 17】

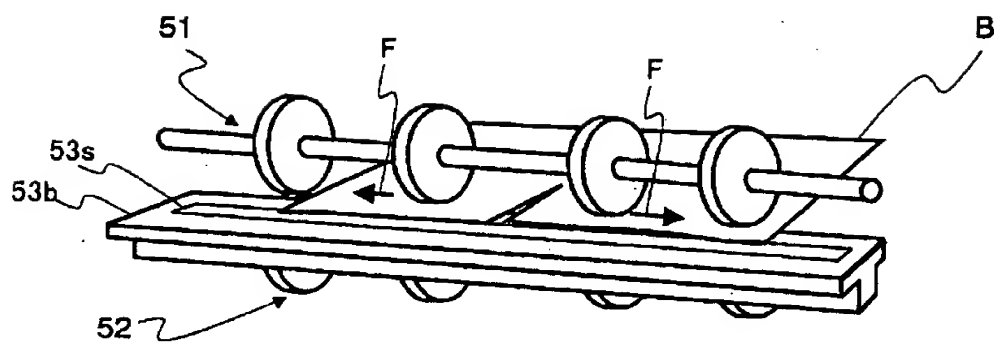


【図 18】



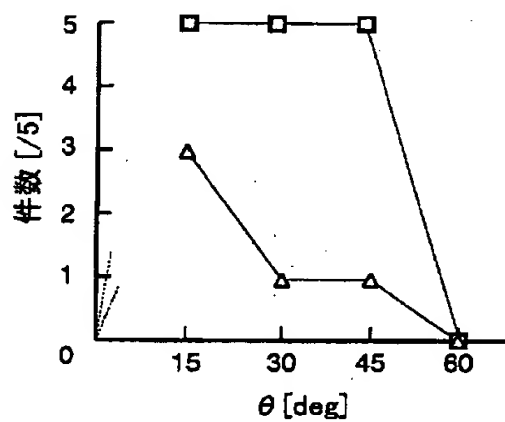
【図19】

図19



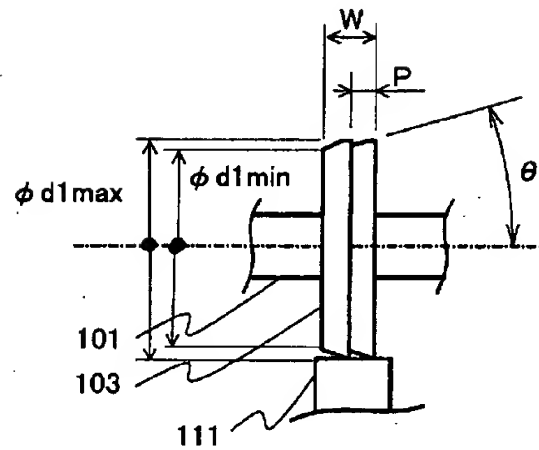
【図20】

図20



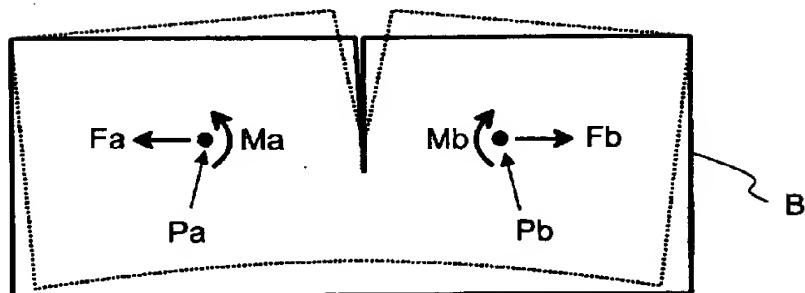
【図 21】

図21



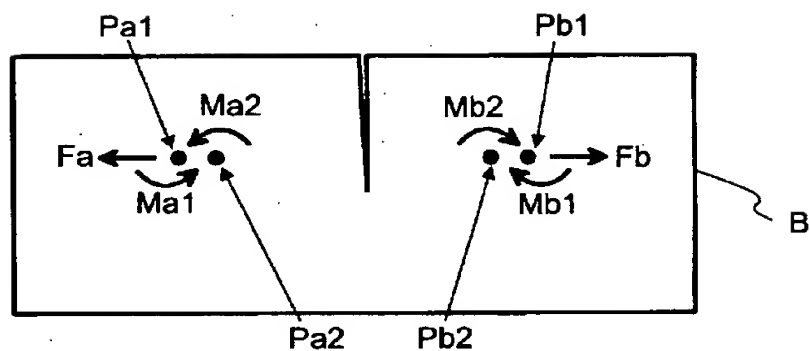
【図 22】

図22



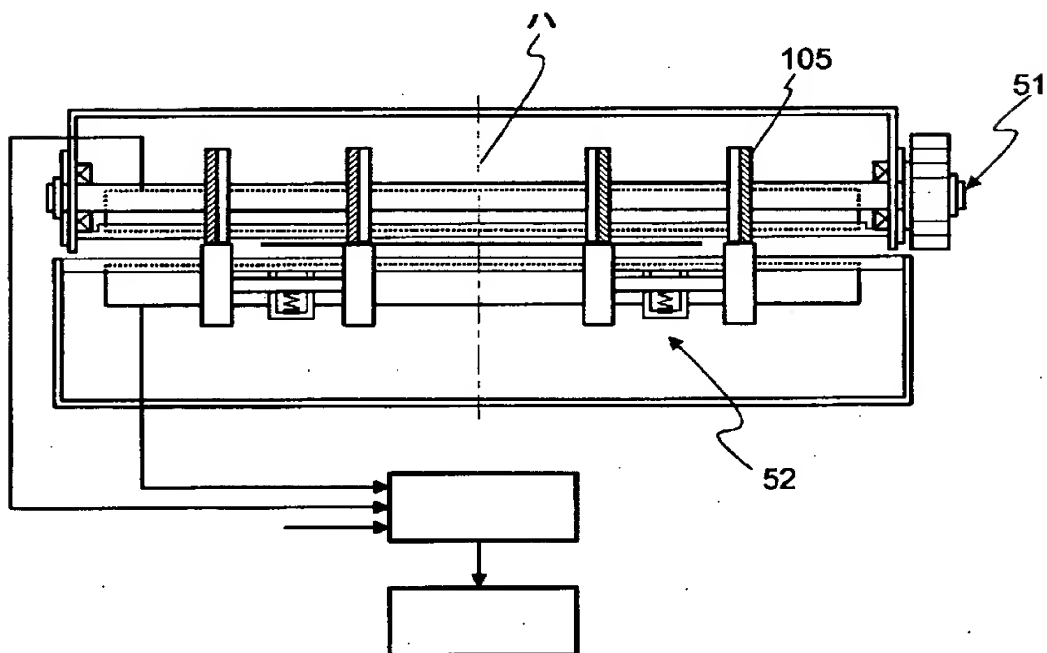
【図 23】

図23



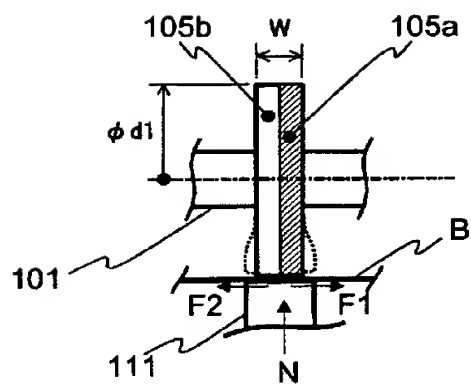
【図 24】

図24



【図 2 5】

図 25



【書類名】 要約書

【課題】 過度の使用により剛性が低下した状態の紙幣や、切れが生じた状態の紙幣、また両状態を備えた紙幣は障害が発生しやすく、信頼性を向上の阻害要因となっている。

【解決手段】 紙幣による取引を行う紙幣自動取引装置において、搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、前記紙幣判別装置は紙幣に光を照射する第 1 の投光手段および第 2 の投光手段と、紙幣を通過した光を受光する第 1 の受光手段と、紙幣で反射した光を受光する第 2 の受光手段と、付勢手段と、演算手段とを有し、前記第 1 の投光手段と前記第 1 の受光手段とが前記搬送路を挟んで相対して設けられ、前記第 2 の投光手段と前記第 2 の受光手段とが前記搬送路の片側に近接して設けられ、前記付勢手段は前記第 1 の投光手段から前記第 1 の受光手段へ至る光軸の上流側近傍に設けられ、紙幣へ力を加えて変形させるものであり、前記演算手段は前記第 1 の受光手段と前記第 2 の受光手段との受光強度から紙幣の状態を判別する前記紙幣判別装置であることを特徴とする紙幣自動取引装置とすることにより解決できる。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 1 - 0 1 0 9 8 4

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 1 0 9 8 4
受付番号	5 0 1 0 0 0 6 8 3 7 7
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 3 年 1 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成13年 1月19日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名 株式会社日立製作所